

【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) レンズ系、及びイメージを撮影する撮像手段を備えたカメラ部と、(b) 複数の発光手段を備えた視線指示表示パネルと、(c) 操作者のアイリスのパターンが格納された記憶装置と、(d) 前記撮像手段によって撮影されたイメージに基づいて、アイリスのパターンを認識するパターン認識手段と、(e) 該パターン認識手段によって認識されたアイリスのパターンと、前記記憶装置に格納されているアイリスのパターンとが一致するかどうかを照合するアイリス照合手段とを有することを特徴とするアイリス撮影装置。

【請求項2】 操作者の顔に光を照射する照明手段を有する請求項1に記載のアイリス撮影装置。

【請求項3】 前記カメラ部を回動自在に支持する首振台を備える請求項1に記載のアイリス撮影装置。

【請求項4】 操作者が本人であるかどうかを識別するための識別レベルを選択する識別レベル選択手段を有する請求項1に記載のアイリス撮影装置。

【請求項5】 前記カメラ部の光軸と視線指示表示パネルにおいて点灯させられる発光手段との間のオフセット値を、顔全体の画像データから抽出された両目の画像データに基づいて算出するオフセット値算出手段を有する請求項1に記載のアイリス撮影装置。

【請求項6】 操作者が眼鏡を装着している場合に、前記カメラ部を所定量だけ回動させる回動手段を有する請求項1に記載のアイリス撮影装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アイリスを撮影するためのアイリス撮影装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、出入管理、金庫のロック解除、インターネットにおけるアクセス、ATMによる入出金等を行う場合、あらかじめ各システムの管理者と操作者との間で暗証番号を取り決めておき、操作者が入力装置等を操作することによって暗証番号を識別装置に入力すると、操作者が本人であるかどうか識別されるようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の識別装置においては、各システムを使用する場合、操作者は必ず暗証番号を入力しなければならず、操作が煩わしい。また、暗証番号が本人以外の者に知られると、各システムが本人以外の者によって使用される可能性があるため、安全性を確保することができない。

【0004】本発明は、前記従来の識別装置の問題点を解決して、操作者が本人であるかどうかを識別することができ、操作を簡素化することができ、安全性を確保することができるアイリス撮影装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】そのために、本発明のアイリス撮影装置においては、レンズ系、及びイメージを撮影する撮像手段を備えたカメラ部と、複数の発光手段を備えた視線指示表示パネルと、操作者のアイリスのパターンが格納された記憶装置と、前記撮像手段によって撮影されたイメージに基づいて、アイリスのパターンを認識するパターン認識手段と、該パターン認識手段によって認識されたアイリスのパターンと、前記記憶装置に格納されたアイリスのパターンとが一致するかどうかを照合するアイリス照合手段とを有する。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。図1は本発明の第1の実施の形態におけるアイリス撮影装置の概念図、図2は本発明の第1の実施の形態における撮影器の破断面図、図3は本発明の第1の実施の形態における倍率可変型焦点調整レンズの概念図、図4は本発明の第1の実施の形態におけるカメラ部の概念図である。

【0007】図において、11は撮影器、11aは筐(きょう)体、12は該筐体11aの前方(図1における左方)開口を覆う可視光遮断ミラー、13はイメージ、例えば、顔全体、瞳の周囲にあるアイリス(虹彩)等を撮影する撮像手段としての撮像素子、14はレンズ系としての倍率可変型焦点調整レンズであり、該撮像素子13及び倍率可変型焦点調整レンズ14によってカメラ部が構成される。

【0008】前記倍率可変型焦点調整レンズ14は、図3に示すように、前方(図における左方)から後方(図における右方)にかけて順に配設されたレンズ14a、ズームレンズ14b、絞り14c、レンズ14d及びフォーカスレンズ14eを備える。そして、前記ズームレンズ14bを矢印A方向に移動させることによって倍率可変型焦点調整レンズ14の倍率を変え、撮像素子13によって顔全体を撮影したりアイリスを撮影したりすることができる。また、絞り板14fを矢印B方向に移動させることによって、絞り14cの開放量を外部の環境条件に対応させて調整し、顔全体又はアイリスの像の明るさを一定にすることができる。さらに、前記フォーカスレンズ14eを矢印C方向に移動させることによって、撮像素子13の撮像面及びアイリスに焦点を合わせることができる。

【0009】そのために、ズームレンズ14b、絞り14c及びフォーカスレンズ14eに対応させてモータ36、38、40がそれぞれ配設され、各モータ36、38、40の回転量がそれぞれエンコーダ37、39、41によって検出されるようになっている。そして、制御装置28は、前記エンコーダ37、39、41によって検出された各回転量が設定値になるように各モータ36、38、40を制御する。なお、前記各モータ36、

38、40及び各エンコーダ37、39、41は、インタフェース基板17に接続される。

【0010】また、15は前記撮像素子13及び倍率可変型焦点調整レンズ14を回動自在に支持する首振台、16は画像出力ケーブル、18は通信ケーブル、19はパネル基板、22a、22bは視線指示表示パネル、24は前記パネル基板19を筐体11aに固定するための基板固定具、25はねじ、27は延長ケーブル26aを介して前記制御装置28に接続され、アイリス撮影装置のオン・オフを行うためのスイッチ、29は操作者、すなわち、被撮影者のアイリスのパターンが格納された記憶装置としての外部記憶装置、30は延長ケーブル26bを介して前記制御装置28に接続されたモニタ、42は延長ケーブル26cを介して前記制御装置28に接続されたスピーカである。

【0011】そして、前記パネル基板19上における前記視線指示表示パネル22a、22b間、及び前記倍率可変型焦点調整レンズ14の左右であって、各視線指示表示パネル22a、22bの下方に、照明手段としての照明素子20がそれぞれ配設され、該照明素子20によって光が、被撮影者の顔に照射される。その結果、前記被撮影者が可視光遮断ミラー12に顔を近づけると、撮像素子13によって顔全体及びアイリスが撮影される。このとき、前記撮像素子13は、画像データを発生させ、該画像データを、画像出力ケーブル16を介してインタフェース基板17に送り、更に通信ケーブル18を介して制御装置28に送る。該制御装置28は、アイリスのパターンを前記画像データに従って認識し、認識されたパターンとあらかじめ外部記憶装置29に格納されているアイリスのパターンとが一致するかどうかを照合することによって、被撮影者が本人であるかどうかを識別する。

【0012】なお、前記各モータ36、38、40を給電するためのケーブル、各エンコーダ37、39、41において発生させられた検出信号を制御装置28に送るためのケーブル、画像データを制御装置28に送るためのケーブル等は一本に束ねられて通信ケーブル18にされる。ところで、照明素子20によって放たれる光を可視光にすると、被撮影者が可視光の強さで眩(まぶ)しさを感じて、目を閉じてしまうことがある。その場合、撮像素子13によってアイリスを撮影することができなくなったり、撮影されたアイリスのイメージの品位が低下したりしてしまう。そこで、前記照明素子20によって放たれる光の波長を近赤外光領域に設定するようにしている。また、前記筐体11aの前方開口を可視光遮断ミラー12によって覆い、筐体11a内に可視光が進入しないようにしている。

【0013】そして、被撮影者がスイッチ27を操作すると、図示しない電源が投入されて照明素子20が点灯し、撮像素子13による撮影が開始されるが、該撮影が

終了すると直ちに電源が遮断され、照明素子20は消灯させられる。このように、極めて短い時間だけ照明素子20が点灯させられるので、被撮影者の目に照射される光の量を最少限にすることができ、該光が被撮影者の目に与える影響を少なくすることができる。

【0014】また、前記各視線指示表示パネル22a、22bは、マトリクス状に配設された複数の発光手段としての発光素子23を備える。この場合、前記視線指示表示パネル22a、22bにおいて、所定の位置の発光素子23を点灯させると、点灯させられた発光素子23に被撮影者の視線が向けられるので、被撮影者の姿勢に対応させて撮影器11をパン・チルト方向に回動させる必要がない。したがって、撮影器11を安定した状態で支持することができるので、イメージの品位を向上させることができる。

【0015】また、前記パネル基板19上における前記視線指示表示パネル22a、22b間の照明素子20の近傍に、アイリスの照合結果を表示する判定光源素子21a、21bが配設され、前記判定光源素子21aはアイリスの照合結果が良好であるときに、前記判定光源素子21bはアイリスの照合結果が良好でないときにそれぞれ点灯させられる。

【0016】そして、前記首振台15には、回動手段としてのモータ32、該モータ32に連結されたウォームギヤ34、該ウォームギヤ34と噛(し)合させられ、かつ、倍率可変型焦点調整レンズ14に固定されたウォームホイール35が配設される。したがって、前記モータ32を駆動することによってウォームギヤ34を回転させると、ウォームホイール35が回転させられ、倍率可変型焦点調整レンズ14を回動させることができる。また、前記モータ32にはエンコーダ33が配設され、該エンコーダ33によってモータ32の回転量が検出される。なお、前記カメラ部は、前記ウォームホイール35の回転軸を中心に重量バランスが採られるようになっていて、首振台15を高速で回転させたときにウォームホイール35の回転軸及び撮影器11の全体に作用する慣性力が小さくされる。

【0017】次に、前記制御装置28について説明する。図5は本発明の第1の実施の形態における制御装置のブロック図である。この場合、制御装置28には、撮像素子13(図1)から送られた画像データを処理するオフセット値算出手段としての画像処理部61、該画像処理部61による処理結果、及び各エンコーダ33(図4)、37(図3)、39、41から送られた検出信号に従って首振台15及び倍率可変型焦点調整レンズ14の制御を行うメカ制御部62、前記画像処理部61による処理結果に基づいて前記発光素子23を選択的に点灯させる指示制御部63、照明素子20の制御を行う照明制御部64、撮像素子13によって撮影されたアイリスのパターンを認識するパターン認識手段としてのアイリ

ス画像処理部65、該アイリス画像処理部65によって認識されたアイリスのパターンと、あらかじめ外部記憶装置29に格納されているアイリスのパターンとが一致するかどうかを照合するアイリス照合手段としてのアイリス照合部66、該アイリス照合部66による照合結果に基づいて判定光源素子21a(図2)、21bを点灯させる判定制御部67、撮影器11の操作方法を被撮影者に指示するアイリス入力操作指示部68が配設される。

【0018】そして、前記画像処理部61は、顔全体を撮影すると両目が黒く映ることを利用して、顔全体の画像データから両目の画像データを抽出する。すなわち、画像処理部61は、まず、顔全体の画像データを所定の輝度レベルで2値化して、白データ又は黒データにする。続いて、画像処理部61は、撮影枠の中心点から左右に同じ距離だけ離れた位置に存在する黒データを見つけ出し、該黒データが両目の画像データであると判定する。このようにして両目の画像データを抽出すると、前記画像処理部61は、両目の画像データ間の撮像素子13の画素数を求め、該画素数を前記倍率可変型焦点調整レンズ14におけるイメージの倍率で除算することによって、被撮影者の両目の実際の間隔を算出する。そして、前記画像処理部61は、前記間隔の半分の値をオフセット値 δ_H とする。

【0019】なお、被撮影者が撮影器11を操作するときの操作性を向上させるために、モニタ30が被撮影者側に向けて配設され、該モニタ30に、撮影された顔のイメージ、アイリスのパターン、操作方法の指示等が表示される。また、視線指示表示パネル22a、22bにおいて発光素子23が点灯したときに、アイリス入力操作指示部68は、「今から、アイリスを撮影します。点灯したランプを両目で見つめ、ランプが視野の中央にくるように顔の位置、姿勢を調整してください。ランプが点滅したら、撮影中ですので動かないようにお願いします。」等のメッセージをモニタ30に表示して被撮影者に知らせる。なお、スピーカー42によって前記メッセージを出力して被撮影者に知らせることもできる。

【0020】そして、前記メッセージを表示した後、指示制御部63は、前記発光素子23を少なくとも3秒間点灯させ、その後、点滅させる。続いて、前記倍率可変型焦点調整レンズ14の倍率が変わられ、撮像素子13によってアイリスが撮影される。なお、前記発光素子23を点滅させる代わりに2色の光を放つ発光素子を利用することもできる。

【0021】図6は本発明の第1の実施の形態における他の発光素子の正面図、図7は本発明の第1の実施の形態における他の発光素子の断面図である。図において、43はプリズムレンズ、44、45は発光素子であり、該発光素子44、45は、それぞれ素子フレーム44a、45a、発光部44b、45b及び入力端子44

c、45cを備える。

【0022】そして、例えば、前記発光素子44は赤の色の光を、発光素子45は緑の色の光をそれぞれ放つようになっている。したがって、発光素子44、45を選択的に点灯させることによって、発光素子23(図2)の点灯と点滅との切替えに代えることができる。次に、前記スイッチ27(図1)について説明する。

【0023】図8は本発明の第1の実施の形態におけるスイッチの概略図である。図において、27はスイッチであり、該スイッチ27に識別レベル選択手段としての第1、第2のボタン27a、27bが配設される。被撮影者が第1のボタン27aを押下すると、被撮影者が本人であるかどうかが標準(スタンダード)の識別レベルで識別される。また、被撮影者が第2のボタン27bを押下すると、被撮影者が本人であるかどうか精度の高い特別(スペシャル)の識別レベルで識別される。なお、前記第1、第2のボタン27a、27bを押下することによって撮影が開始され、第1、第2のボタン27a、27bを離すことによって前記撮影が終了される。

【0024】また、前記スイッチ27と制御装置28(図1)とは延長ケーブル26aによって接続されるが、赤外光、超音波等を利用した無線通信方式を使用することもできる。次に、前記構成のアイリス撮影装置の動作について説明する。図9は本発明の第1の実施の形態におけるアイリス撮影装置の動作を示す第1のフローチャート、図10は本発明の第1の実施の形態におけるアイリス撮影装置の動作を示す第2のフローチャート、図11は本発明の第1の実施の形態におけるアイリス撮影装置の動作を示す第3のフローチャート、図12は本発明の第1の実施の形態におけるアイリス撮影装置の動作を示す第1の図、図13は本発明の第1の実施の形態におけるアイリス撮影装置の動作を示す第2の図、図14は本発明の第1の実施の形態におけるアイリス撮影装置の動作を示す第3の図、図15は本発明の第1の実施の形態におけるアイリス撮影装置の動作を示す第4の図である。

【0025】図において、12は可視光遮断ミラー、14は倍率可変型焦点調整レンズ、15は首振台、19はパネル基板、21a、21bは判定光源素子、23は発光素子、27はスイッチである。ところで、被撮影者が可視光遮断ミラー12上のある点P1に視線を向けると、図12に示すように、水平方向においてアイリスの位置と点P1との間にオフセット値 δ_H が存在するが、図13に示すように、垂直方向においてアイリスの位置と点P1とはほぼ同一直線上に並ぶ。そこで、倍率可変型焦点調整レンズ14の光軸から水平方向においてオフセット値 δ_H だけ離れた位置にある発光素子23を点灯し、被撮影者が発光素子23に視線を向けることによってアイリスの位置と倍率可変型焦点調整レンズ14の光軸とを合わせるようにしている。したがって、アイリス

の像を拡大しても、被撮影者が動かない限り、像が撮影枠から外れることはない。また、撮影中に被撮影者の姿勢に対応させてカメラ部をパン・チルト方向に回転させる必要がないので、倍率可変型焦点調整レンズ14の焦点を容易にアイリスに合わせることができる。

【0026】本実施の形態においては、第2のボタン27b(図8)を押下して特別の識別レベルを選択すると、左右の目のアイリスについてパターンが認識される。そのために、被撮影者は、可視光遮断ミラー12に自分の顔全体を収めることによって撮影距離sを設定する。これにより、倍率可変型焦点調整レンズ14において、撮影距離sに対応させて倍率を調整し、図14に示すように可視光遮断ミラー12にアイリスを収めることが可能になる。このようにして撮影距離sが設定されると、被撮影者はスイッチ17を押下する。なお、倍率の調整を行った後に、モータ40(図2)をわずかに駆動することによって、倍率可変型焦点調整レンズ14の焦点を微妙に調整することができる。

【0027】この場合、まず、図15に示すように、被視線指示表示パネル22bの各発光素子23のうち、倍率可変型焦点調整レンズ14の光軸から水平方向においてオフセット値 δ_H だけ右に離れた位置にある発光素子23が点灯させられ、被撮影者は点灯させられた発光素子23が視野の中央にくるように顔全体を動かす。その結果、前記倍率可変型焦点調整レンズ14の位置とアイリスの位置とが一致させられる。そして、被撮影者の右目のアイリスについてパターンが認識され、認識されたパターンとあらかじめ外部記憶装置29に格納されているアイリスのパターンとが一致するかどうかを照合し、前記アイリスの照合結果が良好である場合、判定光源素子21aが点灯させられ、前記アイリスの照合結果が不良である場合、判定光源素子21bが点灯させられる。

【0028】続いて、左目のアイリスについてパターンを認識するために、前記倍率可変型焦点調整レンズ14の光軸から水平方向においてオフセット値 δ_H だけ左に離れた位置にある発光素子23が点灯させられる。このとき、アイリス入力操作指示部68(図5)は、例えば、「次に、左目を撮影します。右目と同じように、両目がミラーに入るように顔の位置、姿勢を調整してください。」等のメッセージをモニタ30に表示して被撮影者に知らせる。なお、スピーカー42によって前記メッセージを出力して被撮影者に知らせることもできる。

【0029】このように、アイリス画像処理部65によって左右の目のアイリスについてパターンを認識し、アイリス画像処理部65によって認識されたパターンとあらかじめ外部記憶装置29に格納されているアイリスのパターンとが一致するかどうかをアイリス照合部66によって照合することにより、被撮影者が本人であるかどうかの識別が行われるので、識別の精度を高くすることができる。なお、左右の目のアイリスについてパターン

を認識する場合、処理時間が長くなるので、取引の内容に応じて、第1のボタン27aを押下して標準の識別レベルを選択すると、一方の目のアイリスについてだけパターンが認識される。

【0030】そして、判定制御部67において前記アイリスの照合結果が良好である場合、モニタ30に登録コード及び個人情報が表示される。また、前記アイリスの照合結果が不良である場合、撮影及び照合が3回繰り返され、それでも不良である場合、アイリス入力操作指示部68は、例えば、「眼鏡、コンタクトレンズ等の装着を確認後、それらをお取りになって再度アイリス照合を実施してください。」「撮影エラーが発生しました。窓口にてお問い合わせください。」「本アイリスは登録されていません。」等のメッセージをモニタ30に表示して被撮影者に知らせる。なお、スピーカー42によって各種のメッセージを出力して被撮影者に知らせることもできる。

【0031】このように、アイリスのパターンに基づいて被撮影者が本人であるかどうかを識別することができるので、暗証番号を入力する必要がなく、操作を簡素化することができる。さらに、各システムが本人以外の者によって使用されることがないので、安全性を確保することができる。次に、フローチャートについて説明する。

ステップS1 制御装置28の初期化を行う。

ステップS2 特別の識別レベルが選択されたかどうかを判断する。特別の識別レベルが選択された場合はステップS3に、選択されていない場合はステップS4に進む。

ステップS3 識別レベルを表すRANKに1をセットする。

ステップS4 RANKに2をセットする。

ステップS5 顔全体を撮影する。

ステップS6 抽出処理を行う。

ステップS7 オフセット値 δ_H を算出する。

ステップS8 右目に対応する発光素子23を点灯させる。

ステップS9 発光素子23の点滅を開始する。

ステップS10 アイリスを撮影する。

ステップS11 RANKに1がセットされているかどうかを判断する。RANKに1がセットされている場合はステップS30に、セットされていない場合はステップS12に進む。

ステップS12 発光素子23を消灯させる。

ステップS13 被撮影者に左目の撮影を指示する。

ステップS14 顔全体を撮影する。

ステップS15 抽出処理を行う。

ステップS16 オフセット値 δ_H を算出する。

ステップS17 左目に対応する発光素子23を点灯させる。

ステップS18 発光素子23の点滅を開始する。
 ステップS19 アイリスを撮影する。
 ステップS20 アイリスを照合する。
 ステップS21 照合結果が良好であるかどうかを判断する。照合結果が良好である場合はステップS22に、良好でない場合はステップS25に進む。
 ステップS22 発光素子23を消灯させる。
 ステップS23 登録コード及び個人情報を表示する。
 ステップS24 判定光源素子21aを点灯させる。
 ステップS25 発光素子23を消灯させる。
 ステップS26 照合回数を表す値 N_2 をインクリメントする。
 ステップS27 値 N_2 が3より大きいかどうかを判断する。値 N_2 が3より大きい場合はステップS28に進み、値 N_2 が3以下である場合はステップS5に戻る。
 ステップS28 メッセージを表示する。
 ステップS29 判定光源素子21bを点灯させる。
 ステップS30 アイリスを照合する。
 ステップS31 照合結果が良好であるかどうかを判断する。照合結果が良好である場合はステップS32に、良好でない場合はステップS35に進む。
 ステップS32 発光素子23を消灯させる。
 ステップS33 登録コード及び個人情報を表示する。
 ステップS34 判定光源素子21aを点灯させる。
 ステップS35 発光素子23を消灯させる。
 ステップS36 照合回数を表す値 N_1 をインクリメントする。
 ステップS37 値 N_1 が3より大きいかどうかを判断する。値 N_1 が3より大きい場合はステップS38に進み、値 N_1 が3以下である場合はステップS5に戻る。
 ステップS38 メッセージを表示する。
 ステップS39 判定光源素子21bを点灯させる。
 【0032】ところで、被撮影者が眼鏡を装着している場合は、アイリスの前に眼鏡レンズが存在することになるのでアイリスに焦点を合わせるのが困難になる。そこで、アイリスに容易に焦点を合わせることができるようにした本発明の第2の実施の形態について説明する。図16は本発明の第2の実施の形態におけるアイリス撮影装置の動作を示すフローチャート、図17は本発明の第2の実施の形態におけるアイリス撮影装置の動作を示す第1の図、図18は本発明の第2の実施の形態におけるスイッチの概略図、図19は本発明の第2の実施の形態におけるスイッチの制御部を示す図、図20は本発明の第2の実施の形態におけるアイリス撮影装置の動作を示す第2の図、図21は本発明の第2の実施の形態におけるアイリス撮影装置の動作を示す第3の図である。なお、第1の実施の形態と同じ構造を有するものについては、同じ符号を付与することによってその説明を省略する。

【0033】図において、31は眼鏡レンズ、77はス

イッチであり、該スイッチ77は、識別レベルを選択することを知らせるための識別レベルボタン77a、標準（スタンダード）の識別レベルを選択するためのボタン77b、特別（スペシャル）の識別レベルを選択するためのボタン77c、眼鏡を装着しているかどうかの情報を知らせるためのボタン77d、眼鏡を装着していることを知らせるためのボタン77e、眼鏡を装着していないことを知らせるためのボタン77f、及び撮影の開始を指示するためのスタート（START）ボタン77gを備える。なお、識別レベルボタン77a及びボタン77b、77cによって識別レベル選択手段が構成される。

【0034】ところで、被撮影者が眼鏡を装着している場合、図17に示すように、前記眼鏡レンズ31は下向きに傾いていることが多い。したがって、レンズ系としての倍率可変型焦点調整レンズ14の光軸を水平にすると、倍率可変型焦点調整レンズ14の焦点面と眼鏡レンズ31とが平行にならず、眼鏡レンズ31に照明等が反射して、眼鏡レンズ31に焦点が合ったりアイリスに焦点が合ったりしてしまう。また、眼鏡レンズ31のレンズ面が汚れていると、アイリスよりレンズ面に焦点が合いやすくなり、この場合も眼鏡レンズ31に焦点が合ったりアイリスに焦点が合ったりしてしまう。

【0035】そして、撮像手段としての撮像素子13（図1）の所定範囲において眼鏡レンズ31が撮影されてしまうので、モータ40（図3）による合焦点位置の検出範囲が小さい場合には、フォーカスレンズ14eを矢印C方向に移動させ、イメージの輝度等の撮影状態の変化によって合焦点の違いを比較しようとしても、撮影状態の変化を捕らえることができなくなってしまう。その結果、合焦点位置を検出することができなくなる。なお、該合焦点位置の検出範囲を大きくすることもできるが、検出時間が長くなってしまふ。

【0036】そこで、本実施の形態においては、眼鏡レンズ31の傾きをあらかじめ考慮して、倍率可変型焦点調整レンズ14の光軸より上方の位置において発光素子23を点灯させ、かつ、倍率可変型焦点調整レンズ14を上向きにして、該倍率可変型焦点調整レンズ14の焦点面と眼鏡レンズ31とが平行になるようにしている。したがって、合焦点位置を容易に検出することができ、眼鏡レンズ31に焦点が合ったりアイリスに焦点が合ったりすることがなくなる。

【0037】この場合、点灯される発光素子23と倍率可変型焦点調整レンズ14の中心との間のオフセット値 δv は、撮影距離 s 及び眼鏡レンズ31の傾き θv に基づいて算出することができる。通常、眼鏡レンズ31の傾き θv は、
 $\theta v < 30 [^\circ]$

であるので、傾き θv を $30 [^\circ]$ とし、撮影距離 s を、

11

$s = 500 \text{ [mm]}$
 とすると、オフセット値 δv は、
 $\delta v = s \cdot \tan \theta$
 $V = 500 \cdot \tan (30 [^\circ])$
 $= 288 \text{ [mm]}$
 になる。

【0038】前記構成の撮影器11において、まず、被撮影者は、可視光遮断ミラー12に自分の顔全体を収めることによって撮影距離 s を設定する。これにより、倍率可変型焦点調整レンズ14において、撮影距離 s に対応させて倍率を調整し、図20に示すように可視光遮断ミラー12にアイリスを収めることが可能になる。そして、図21に示すように、被視線指示表示パネル22b(図2)の各発光素子23のうち、倍率可変型焦点調整レンズ14の光軸から垂直方向においてオフセット値 δv だけ上に離れた位置にある発光素子23が点灯させられ、被撮影者は点灯させられた発光素子23が視野の中央にくるように顔を動かす。その結果、前記倍率可変型焦点調整レンズ14の焦点面と眼鏡レンズ31とが平行にされる。

【0039】続いて、標準の識別レベルで被撮影者が本人かどうかの識別を行おうとする場合、被撮影者は、ボタン77aを押下するとともに、ボタン77bを押下して標準の識別レベルを選択し、次に、ボタン77dを押下した後、ボタン77eを押下して眼鏡を装着していることを知らせ、スタートボタン77gを押下する。その結果、前記オフセット値 δv が設定され、所定の発光素子23が点灯させられる。

【0040】なお、押下したボタンを確認することができるよう、押下されたボタンが点灯させられる。また、スタートボタン77gを押下する前においては、選択された識別レベル、眼鏡を装着しているかどうかの各項目の指定を修正することができるようになっていて、同じボタンを2度押すと、ボタンが消灯させられ、指定を修正することができる。すなわち、各ボタンの押下回数が数えられ、押下回数が奇数である場合はボタンが点灯させられ、偶数である場合はボタンが消灯させられる。

【0041】また、前記ボタン77fは必ずしも必要はなく、眼鏡を装着している場合にだけボタンを押下するようにすることもできる。さらに、撮像素子13によって撮影された顔全体の像に基づいて眼鏡を装着しているかどうかを判断することもできる。その場合、ボタン77d~77fは不要になる。次に、前記スイッチ77の制御部について説明する。なお、図19において、ボタン77a~77fはいずれも同じ構造を有するので、ボタン77aについてだけ説明する。

【0042】前記ボタン77aは、押下部47及びスイッチ部48を備え、押下部47を押下することによってスイッチ部48が導通させられる。なお、前記押下部4

12

7に発光素子49が内蔵される。また、スタートボタン77gは、押下部52及びスイッチ部53を備え、押下部52を押下することによってスイッチ部53が導通させられる。

【0043】そして、前記スイッチ部48はスイッチ制御部50のカウンタ部81と接続され、ボタン77aの押下回数はカウンタ部81によってカウントされる。次に、回数処理部82はカウンタ部81によってカウントされた押下回数が奇数であるか偶数であるかを判定し、ランプ制御部83は、押下回数が奇数である場合、発光素子49を点灯し、押下回数が偶数である場合、発光素子49を消灯させる。

【0044】そして、被撮影者が、選択した項目を各ボタン77a~77fの点灯状態で確認し、スタートボタン77gを押下すると、点灯確認部84は点灯しているボタンを確認し、撮影条件設定部85に知らせる。該撮影条件設定部85は撮影条件を設定し、該撮影条件を制御装置28に送る。なお、スタートボタン77gが押下されても、所定の項目が選択されていない場合には撮影は行われぬ。この場合は、制御装置28のアイリス入力操作指示部68(図5)は、操作ミスのメッセージをモニタ30に表示して被撮影者に知らせる。なお、処理を簡素化するために、ボタン77a~77fによる項目の選択が終了した時点で、スタートボタン77gが押下されなくても撮影が開始されるようにすることもできる。

【0045】次に、フローチャートについて説明する。
 ステップS41 制御装置28の初期化を行う。

ステップS42 ボタン77a~77fを押下して項目を選択する。

ステップS43 スタートボタン77gが押下されたかどうかを判断する。スタートボタン77gが押下された場合はステップS44に進み、押下されていない場合はステップS42に戻る。

ステップS44 被撮影者が眼鏡を装着しているかどうかを判断する。眼鏡を装着している場合はステップS45に進み、装着していない場合はステップS46に進む。

ステップS45 オフセット値 δv を設定し、ステップS5に進む。

ステップS46 オフセット値 δv に0をセットし、ステップS5に進む。

【0046】ところで、各被撮影者ごとのオフセット値 δ_H (図12)のばらつきが小さい場合は、前記オフセット値 δ_H の平均値を使用することができる。次に、オフセット値 δ_H の平均値を使用した本発明の第3の実施の形態について説明する。第1の実施の形態においては、撮像手段としての撮像素子13(図1)を使用して、顔全体を撮影してオフセット値 δ_H を算出した後、アイリスを撮影するようにしているが、本実施の形態においては、アイリスだけが撮影されるようになってい

る。

【0047】そのために、あらかじめ各被撮影者のオフセット値 δ_H を何らかの方法で算出して平均値 δ_{HAV} を記憶装置としての外部記憶装置29に格納しておき、制御装置28の指示制御部63(図5)は、外部記憶装置29から平均値 δ_{HAV} を読み出し、該平均値 δ_{HAV} に対応させて前記発光素子23を選択的に点灯させる。したがって、倍率可変型焦点調整レンズ14の倍率を固定することによって、倍率可変型焦点調整レンズ14にズームレンズ14b(図3)を配設する必要がなくなるので、倍率可変型焦点調整レンズ14をその分小型化することができ、アイリス撮影装置のコストを低くすることができる。

【0048】しかも、顔全体を撮影したり、両目の画像データを抽出してオフセット値 δ_H を算出したりする必要がなくなるので、撮影器11の全体の処理時間を短くすることができる。ところで、前記各実施の形態において、発光素子23は、点灯させられた後、所定時間が経過すると点滅させられるようになっているので、撮影器11の全体の処理時間がその分長くなってしまふ。

【0049】そこで、発光素子23を点灯させた後、被撮影者による操作によって発光素子23を点滅させるようにした本発明の第4の実施の形態について説明する。図22は本発明の第4の実施の形態におけるスイッチの概略図、図23は本発明の第4の実施の形態におけるアイリス撮影装置の動作を示す第1のフローチャート、図24は本発明の第4の実施の形態におけるアイリス撮影装置の動作を示す第2のフローチャート、図25は本発明の第4の実施の形態におけるアイリス撮影装置の動作を示す第3のフローチャートである。

【0050】図において、87はスイッチであり、該スイッチ87は、標準(スタンダード)の識別レベルを選択するためのボタン87a、特別(スペシャル)の識別レベルを選択するためのボタン87b、及び撮影の開始を指示するためのスタート(START)ボタン87cを備える。なお、ボタン87a、87bによって識別レベル選択手段が構成される。

【0051】この場合、被撮影者がボタン87a、87bを押下して識別レベルを選択しても、スタートボタン87cを押下するまで撮影は開始されず、右目に対応させて視線指示表示パネル22b(図2)の所定の発光素子23が点灯させられると、アイリス入力操作指示部68(図5)は、例えば、「今から、アイリスを撮影します。点灯したランプを両目でみつめ、ランプが視野の中央部にくるように顔の位置、姿勢を調整してください。調整が完了したら、スタートボタンを押してください。」等のメッセージをモニタ30(図1)に表示して被撮影者に知らせる。

【0052】また、前記メッセージの後に、アイリス入力操作指示部68は、例えば、「ランプが点滅したら、

撮影中ですので動かないようにお願いします。」等のメッセージをモニタ30に表示することによって、撮像手段としての撮像素子13によって撮影されるイメージの品位を向上させることができる。そして、特別の識別レベルが選択されると、右目のアイリスの撮影が終了すると、右目に対応させて点灯させられていた発光素子23が消灯させられ、続いて、アイリス入力操作指示部68は、例えば、「次に、左目を撮影します。右目と同じように、両目がミラーに入るように顔の位置、姿勢を調整してください。調整が終了したら、スタートボタンを押し、姿勢を固定した状態でお待ちください。」等のメッセージをモニタ30に表示して被撮影者に知らせる。

【0053】このように、被撮影者がスタートボタン87cを押下することによって、発光素子23の点滅が開始されるのを待つことなく、撮影を開始することができる。したがって、撮影器11の全体の処理時間を短くすることができる。次に、フローチャートについて説明する。

ステップS51 制御装置28の初期化を行う。

20 ステップS52 特別の識別レベルが選択されたかどうかを判断する。特別の識別レベルが選択された場合はステップS53に、選択されない場合はステップS55に進む。

ステップS53 スタートボタン87cが押下されたかどうかを判断する。スタートボタン87cが押下された場合はステップS54に進み、押下されていない場合はステップS52に戻る。

ステップS54 識別レベルを表すRANKに1をセットする。

30 ステップS55 RANKに2をセットする。

ステップS56 顔全体を撮影する。

ステップS57 抽出処理を行う。

ステップS58 オフセット値 δ_H を算出する。

ステップS59 右目に対応する発光素子23を点灯させる。

ステップS60 スタートボタン87cが押下されるのを待機する。

ステップS61 発光素子23の点滅を開始する。

ステップS62 アイリスを撮影する。

40 ステップS63 RANKに1がセットされているかどうかを判断する。RANKに1がセットされている場合はステップS84に、セットされていない場合はステップS64に進む。

ステップS64 発光素子23を消灯させる。

ステップS65 被撮影者に左目の撮影を指示する。

ステップS66 スタートボタン87cが押下されるのを待機する。

ステップS67 顔全体を撮影する。

ステップS68 抽出処理を行う。

50 ステップS69 オフセット値 δ_H を算出する。

15

ステップS70 左目に対応する発光素子23を点灯させる。

ステップS71 スタートボタン87cが押下されるのを待機する。

ステップS72 発光素子23の点滅を開始する。

ステップS73 アイリスを撮影する。

ステップS74 アイリスを照合する。

ステップS75 照合結果が良好であるかどうかを判断する。照合結果が良好である場合はステップS76に、良好でない場合はステップS79に進む。

ステップS76 発光素子23を消灯させる。

ステップS77 登録コード及び個人情報を表示する。

ステップS78 判定光源素子21aを点灯させる。

ステップS79 発光素子23を消灯させる。

ステップS80 照合回数を表す値N₂をインクリメントする。

ステップS81 値N₂が3より大きいかどうかを判断する。値N₂が3より大きい場合はステップS82に進み、値N₂が3以下である場合はステップS56に戻る。

ステップS82 メッセージを表示する。

ステップS83 判定光源素子21bを点灯させる。

ステップS84 アイリスを照合する。

ステップS85 照合結果が良好であるかどうかを判断する。照合結果が良好である場合はステップS86に、良好でない場合はステップS89に進む。

ステップS86 発光素子23を消灯させる。

ステップS87 登録コード及び個人情報を表示する。

ステップS88 判定光源素子21aを点灯させる。

ステップS89 発光素子23を消灯させる。

ステップS90 照合回数を表す値N₁をインクリメントする。

ステップS91 値N₁が3より大きいかどうかを判断する。値N₁が3より大きい場合はステップS92に進み、値N₁が3以下である場合はステップS56に戻る。

ステップS92 メッセージを表示する。

ステップS93 判定光源素子21bを点灯させる。

【0054】なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0055】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、アイリス撮影装置においては、レンズ系、及びイメージを撮影する撮像手段を備えたカメラ部と、複数の発光手段を備えた視線指示表示パネルと、操作者のアイリスのパターンが格納された記憶装置と、前記撮像手段によって撮影されたイメージに基づいて、アイリスのパターンを認識するパターン認識手段と、該パターン認識

16

手段によって認識されたアイリスのパターンと、前記記憶装置に格納されたアイリスのパターンとが一致するかどうかを照合するアイリス照合手段とを有する。

【0056】この場合、操作者が視線指示表示パネル上の所定の位置の発光手段に視線を向けると、カメラ部の撮像手段はアイリスのイメージを撮影する。そして、パターン認識手段は、撮像されたイメージに基づいてアイリスのパターンを認識し、アイリス照合手段は、認識されたアイリスのパターンとあらかじめ記憶装置に格納されているアイリスのパターンとが一致するかどうかを照合する。

【0057】したがって、アイリスのパターンに基づいて操作者が本人であるかどうかを識別することができるので、暗証番号を入力する必要がなく、操作を簡素化することができる。さらに、各システムが本人以外の者によって使用されることがないので、安全性を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態におけるアイリス撮影装置の概念図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態における撮影器の破断図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態における倍率可変型焦点調整レンズの概念図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態におけるカメラ部の概念図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態における制御装置のブロック図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態における他の発光素子の正面図である。

【図7】本発明の第1の実施の形態における他の発光素子の断面図である。

【図8】本発明の第1の実施の形態におけるスイッチの概略図である。

【図9】本発明の第1の実施の形態におけるアイリス撮影装置の動作を示す第1のフローチャートである。

【図10】本発明の第1の実施の形態におけるアイリス撮影装置の動作を示す第2のフローチャートである。

【図11】本発明の第1の実施の形態におけるアイリス撮影装置の動作を示す第3のフローチャートである。

【図12】本発明の第1の実施の形態におけるアイリス撮影装置の動作を示す第1の図である。

【図13】本発明の第1の実施の形態におけるアイリス撮影装置の動作を示す第2の図である。

【図14】本発明の第1の実施の形態におけるアイリス撮影装置の動作を示す第3の図である。

【図15】本発明の第1の実施の形態におけるアイリス撮影装置の動作を示す第4の図である。

【図16】本発明の第2の実施の形態におけるアイリス撮影装置の動作を示すフローチャートである。

17

【図17】本発明の第2の実施の形態におけるアイリス撮影装置の動作を示す第1の図である。

【図18】本発明の第2の実施の形態におけるスイッチの概略図である。

【図19】本発明の第2の実施の形態におけるスイッチの制御部を示す図である。

【図20】本発明の第2の実施の形態におけるアイリス撮影装置の動作を示す第2の図である。

【図21】本発明の第2の実施の形態におけるアイリス撮影装置の動作を示す第3の図である。

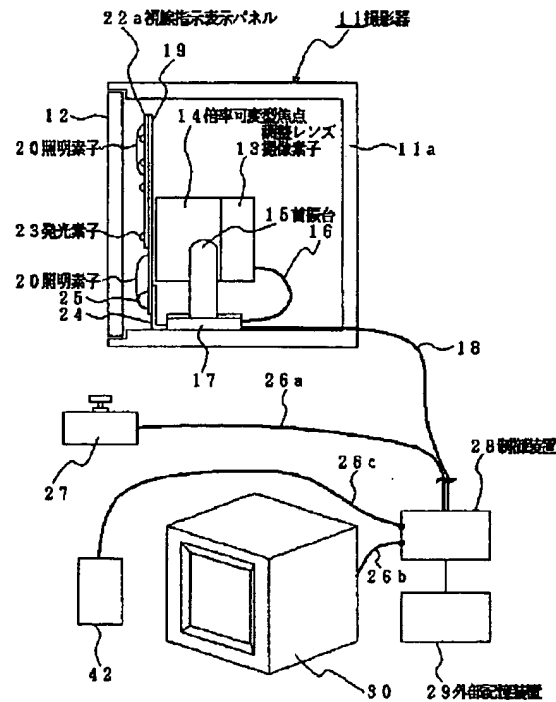
【図22】本発明の第4の実施の形態におけるスイッチの概略図である。

【図23】本発明の第4の実施の形態におけるアイリス撮影装置の動作を示す第1のフローチャートである。

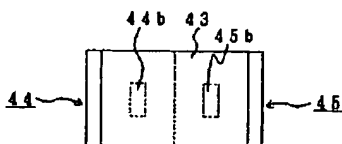
【図24】本発明の第4の実施の形態におけるアイリス撮影装置の動作を示す第2のフローチャートである。

【図25】本発明の第4の実施の形態におけるアイリス撮影装置の動作を示す第3のフローチャートである。

【図1】



【図6】

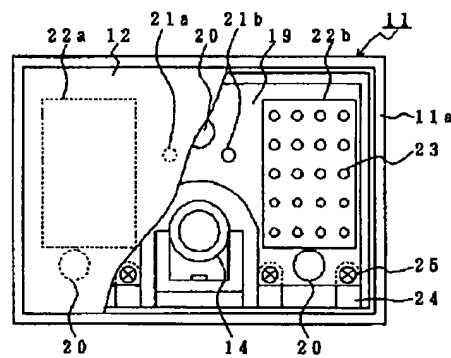


18

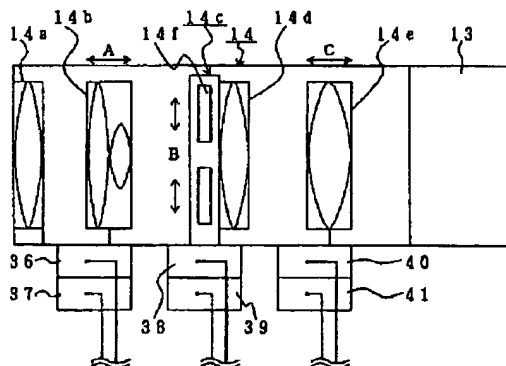
【符号の説明】

- 11 撮影器
- 13 撮像素子
- 14 倍率可変型焦点調整レンズ
- 15 首振台
- 20 照明素子
- 22a、22b 視線指示表示パネル
- 23 発光素子
- 27a 第1のボタン
- 27b 第2のボタン
- 28 制御装置
- 29 外部記憶装置
- 32 モータ
- 61 画像処理部
- 65 アイリス画像処理部
- 66 アイリス照合部
- 77a、77b、77c、78a、78b ボタン
- δH 、 δV オフセット値

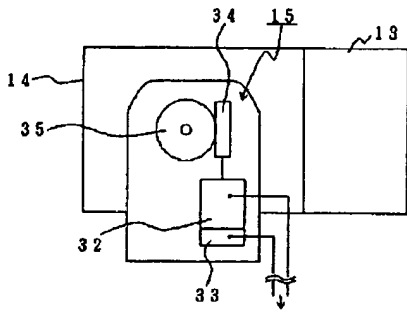
【図2】



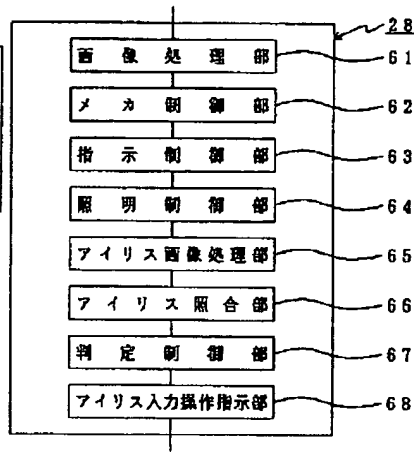
【図3】



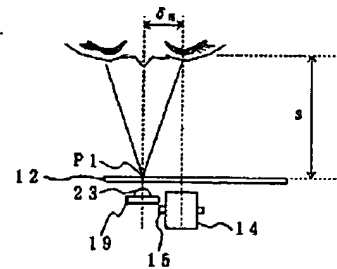
【図4】



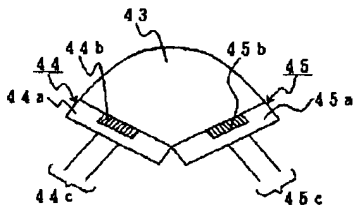
【図5】



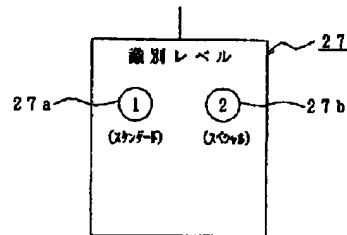
【図12】



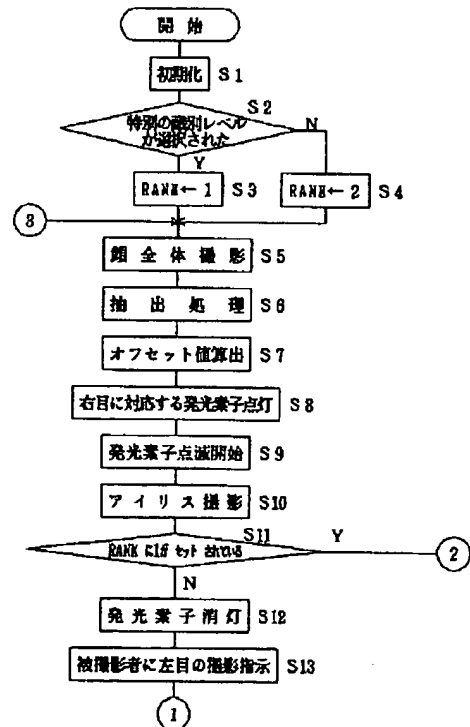
【図7】



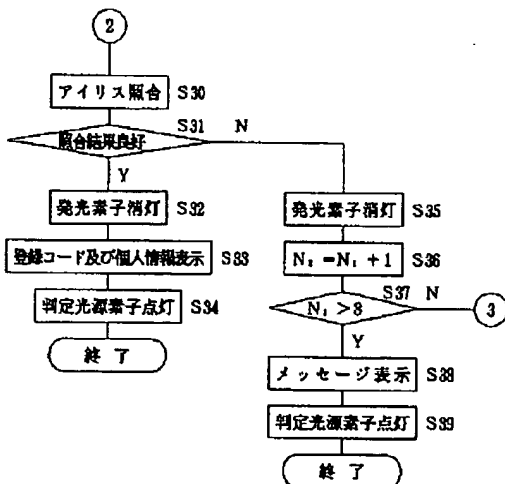
【図8】



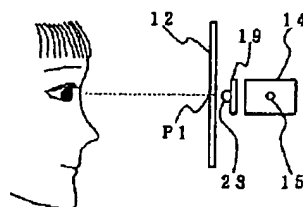
【図9】



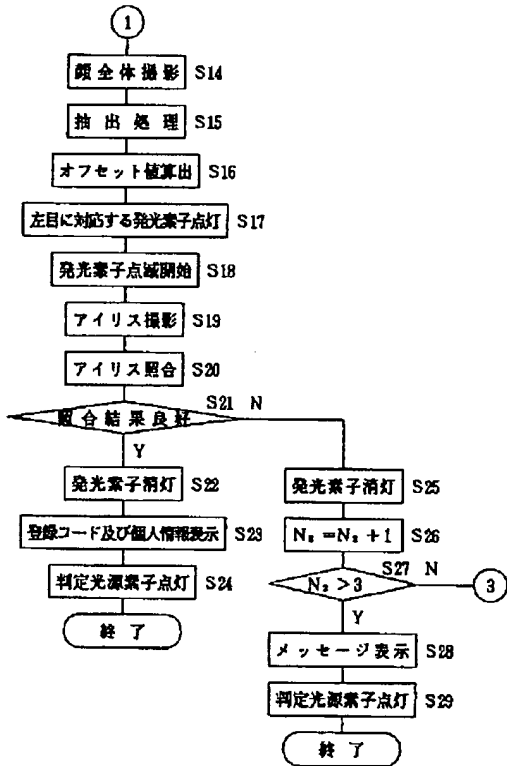
【図11】



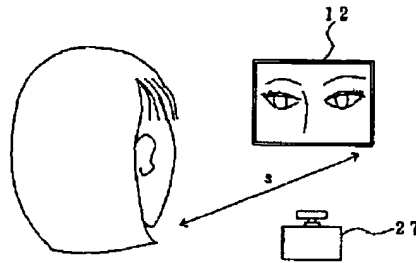
【図13】



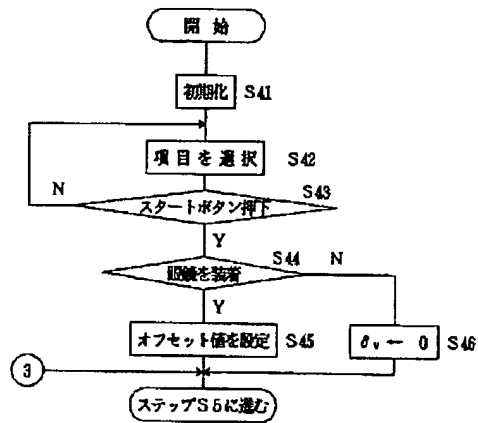
【図10】



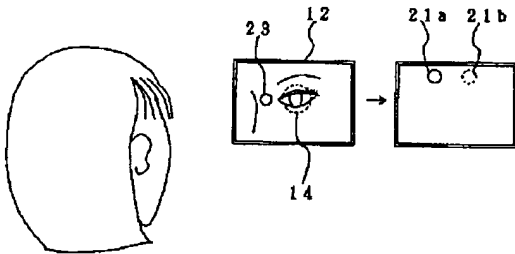
【図14】



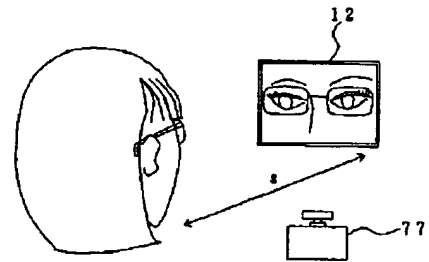
【図16】



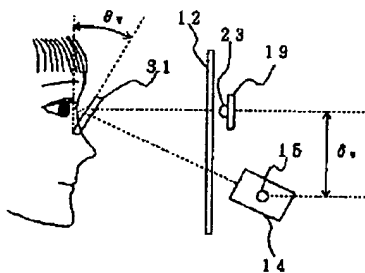
【図15】



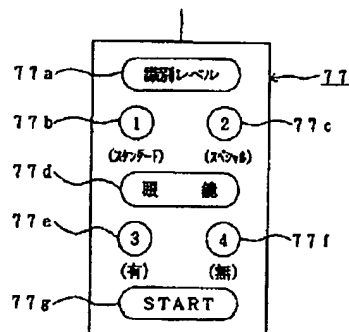
【図20】



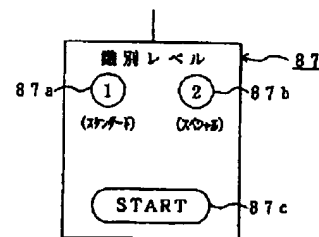
【図17】



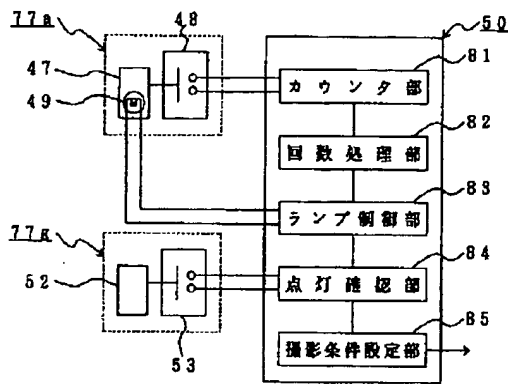
【図18】



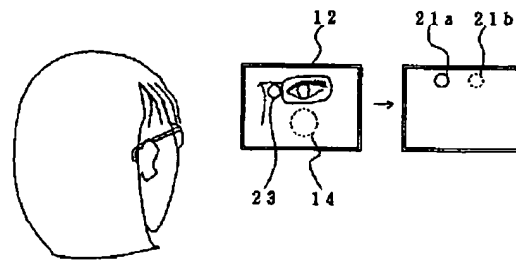
【図22】



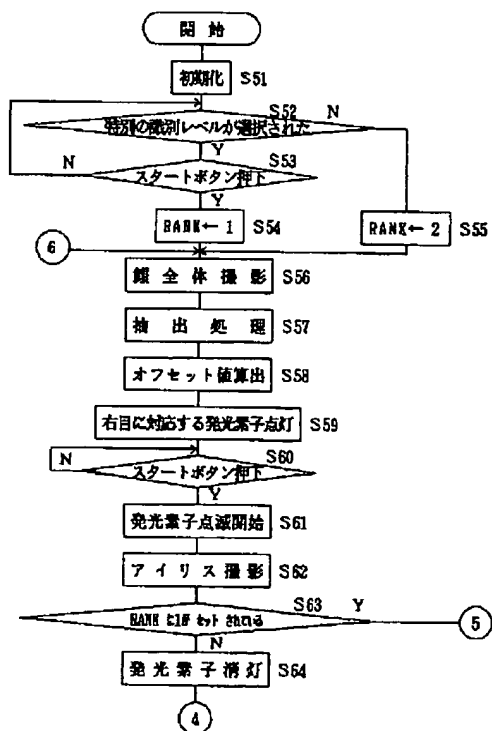
【図19】



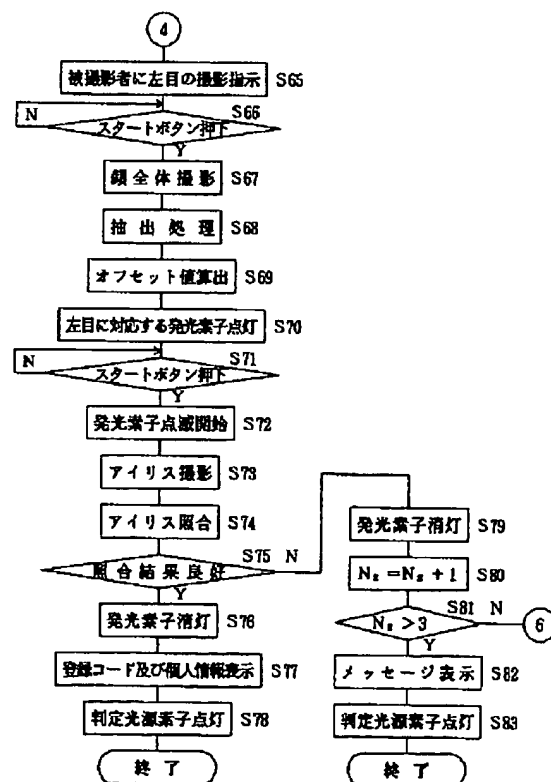
【図21】



【図23】



【図24】



【図25】

